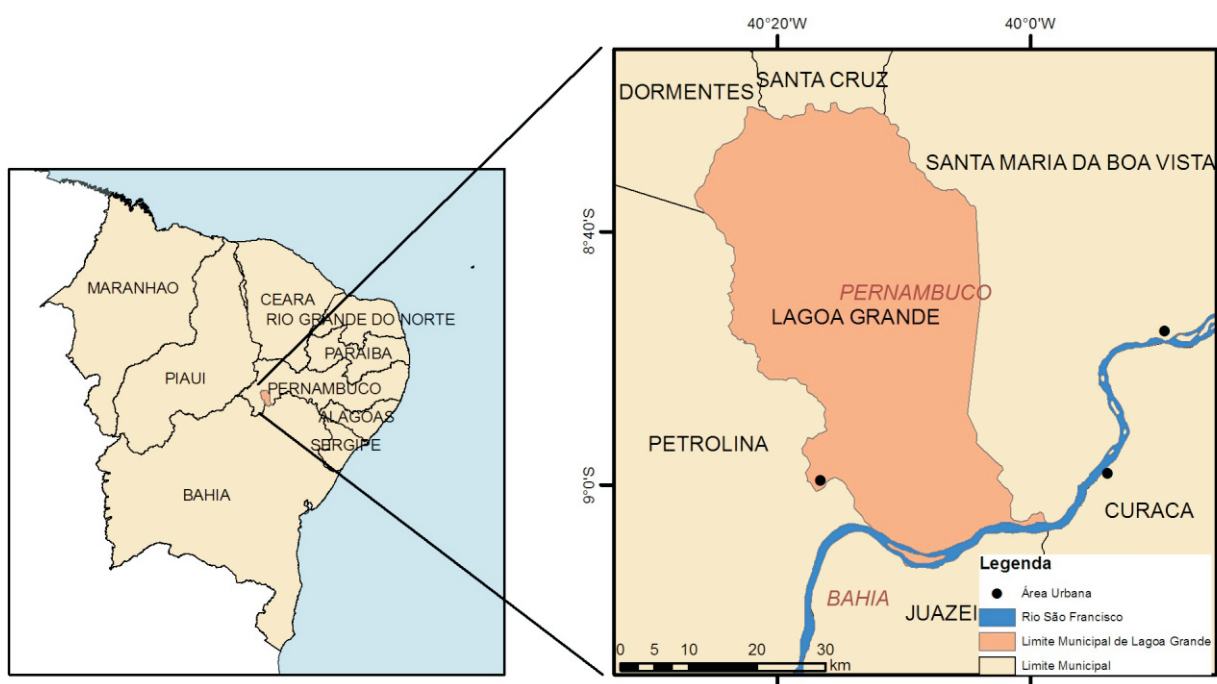


## Solos do Município de Lagoa Grande na Margem Esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco



ISSN 1808-9968

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*

*Embrapa Semiárido*

*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 105***

### **Solos do Município de Lagoa Grande: Margem Esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco**

*Tony Jarbas Ferreira Cunha*

*Manoel Batista de Oliveira Neto*

*Vanderlise Giongo*

*Antônio Heriberto de Castro Teixeira*

*José Coelho de Araújo Filho*

*Maria Sonia Lopes da Silva*

*Iêdo Bezerra Sá*

*Tatiana Ayako Taura*

Embrapa Semiárido

Petrolina, PE

2012

Esta publicação está disponibilizada no endereço: [www.cpatssa.embrapa.br](http://www.cpatssa.embrapa.br)

**Embrapa Semiárido**

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23

Fone: (87) 3866-3600

[sac@cpatsa.embrapa.br](mailto:sac@cpatsa.embrapa.br)

CEP 56302-970 Petrolina, PE

Fax: (87) 3866-3815

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Maria Auxiliadora Coêlho de Lima

Secretário-Executivo: Anderson Ramos de Oliveira

Membros: Ana Valéria Vieira de Souza

Andréa Amaral Alves

Gislene Feitosa Brito Gama

José Maria Pinto

Juliana Martins Ribeiro

Magna Soelma Beserra de Moura

Mizael Félix da Silva Neto

Patrícia Coelho de Souza Leão

Sidinei Anunciação Silva

Vanderlise Giongo

Welson Lima Simões

Supervisão editorial: Sidinei Anunciação Silva

Revisão de texto: Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva

Tratamento de ilustrações: Nivaldo Torres dos Santos

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

**1ª edição** (2012): formato digital

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.**

**CIP. Brasil. Catalogação na Publicação**

**Embrapa Semiárido**

Solos do Município de Lagoa Grande: margem esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco/ Tony Jarbas Ferreira Cunha... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

44 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 105).

ISSN 1808-9968

1. Classificação do solo. 2. Cobertura vegetal. 3. Solo – degradação. 4. Brasil – Semiárido. 5. Rio São Francisco. I. Título. II. Série.

CDD 333.9533

© Embrapa 2012

## Sumário

Resumo .....	4
Abstract .....	6
Introdução .....	8
Material e Métodos .....	16
Resultados e Discussão .....	19
Conclusões .....	42
Agradecimentos .....	43
Referências .....	43

# Solos do Município de Lagoa Grande: Margem Esquerda do Rio São Francisco, Estado de Pernambuco

---

*Tony Jarbas Ferreira Cunha<sup>1</sup>*

*Manoel Batista de Oliveira Neto<sup>2</sup>*

*Vanderlise Giongo<sup>3</sup>*

*Antônio Heriberto de Castro Teixeira<sup>4</sup>*

*José Coelho de Araújo Filho<sup>5</sup>*

*Maria Sonia Lopes da Silva<sup>6</sup>*

*Iêdo Bezerra Sá<sup>7</sup>*

*Tatiana Ayako Taura<sup>8</sup>*

## Resumo

A utilização inadequada do solo e demais recursos naturais tem trazido uma série de problemas ambientais, gerando, muitas vezes, situações de difícil reversibilidade. Por meio da caracterização morfológica dos solos, da interpretação dos resultados analíticos, do conhecimento das características climáticas e das condições de relevo e geologia da região, é possível a indicação de técnicas de manejo adequadas, com o objetivo da recuperação e conservação ou melhoria das condições ambientais e para o uso do solo com lavouras em bases sustentáveis. Este trabalho

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos, pesquisador da Embrapa Semiárido, BR 428, km 152, Zona Rural, Petrolina-PE. tony@cpatsa.embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Solos, pesquisador da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE.

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos, pesquisadora da Embrapa Semiárido.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Geociências, pesquisador da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE. coelho@uep.cnps.embrapa.br.

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos, pesquisadora da Embrapa Solos, UEP-Recife, Recife, PE.

<sup>7</sup> Engenheiro-florestal, D.Sc. em Geoprocessamento, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>8</sup> Engenheira-cartógrafa, M.Sc. em Geotecnologias, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

objetiva contribuir para um melhor conhecimento dos solos da margem esquerda do Rio São Francisco, no Município de Lagoa Grande, Pernambuco, principalmente quanto à sua classificação taxonômica e variação de seus atributos físicos e químicos na paisagem. Foram identificadas nove unidades de mapeamento dominadas pelas classes dos Argissolos, Cambissolos, Neossolos Litólicos, Planossolos. Na região mapeada do Município de Lagoa Grande, os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos somam 14.786,609 ha, o que corresponde 87,55% da área total. Os Cambissolos compreendem 1.675,43 ha (9,92%), os Neossolos Litólicos 65,126 ha (0,39%) e os Planossolos 347,323 ha (2,06%). A escala final do trabalho foi de 1:25:000.

**Palavras-chave:** Levantamento, classificação dos solos, Semiárido.

# Soils of Lagoa Grande Municipality, State of Pernambuco: The Left Bank of The São Francisco River

---

*Tony Jarbas Ferreira Cunha*

*Manoel Batista de Oliveira Neto*

*Vanderlise Giongo*

*Antônio Heriberto de Castro Teixeira*

*Iêdo Bezerra Sá*

*José Coelho de Araújo Filho*

*Maria Sonia Lopes da Silva*

*Iêdo Bezerra Sá*

*Tatiana Ayako Taura*

## Abstract

Misuse of land and other natural resources has brought a series of environmental problems, which often generates situations difficult to reverse. Through the morphological characterization of soils, the interpretation of analytical results, the knowledge of the characteristics of climate and topography and geology of the region, it is possible to indicate appropriate management techniques, aimed at restoration and conservation or improvement of the conditions environmental and land use for growing crops on a sustainable basis. This paper aims to contribute to a better knowledge of soils in the left margin of the Sao Francisco River in the municipality of Lagoa Grande, especially regarding their taxonomic classification and variation of their physical and chemical attributes in the landscape. We identified 09 mapping units dominated by classes of Ultisols, Inceptisols, Entisols, Planosols.

In the municipality of Lagoa Grande Yellow and Red Ultisols totaling 28,079.13 ha, which represents 87.55% of the total area. Have Cambisols understand 1675.43 ha (9.92%), the Entisols 65.126 ha (0.39%) and Planosols 347.323 ha (2.06%). The final scale of the work was 1:25:000.

**Keywords:** Use of soil, classification of soil, Semi-Airid.



## Introdução

A utilização inadequada do solo e demais recursos naturais tem trazido uma série de problemas ambientais, gerando, muitas vezes, situações de difícil reversibilidade. São frequentes os processos de erosão do solo, redução da produtividade das atividades agrícolas, contaminação e assoreamento de mananciais e cursos d'água, entre outros. Além dos evidentes impactos sobre os recursos naturais e a qualidade de vida, esses fenômenos resultam em prejuízos imediatos ao produtor rural, gerando aumento da relação custo/benefício para a produção agrícola. Tais problemas têm se destacado no Município de Lagoa Grande, PE, como consequência da atividade agroindustrial intensa e expansão urbana das últimas décadas.

Sendo o solo um elemento fundamental de sustentação dos sistemas agrícolas e naturais, parar e reverter o quadro de degradação de extensas áreas; otimizar o uso dos solos com potencial para aumentar a exploração agrícola; contribuir para a mitigação de impactos ambientais e desenvolver novos sistemas de produção requer o conhecimento das características intrínsecas e extrínsecas dos solos, pois essas são de fundamental importância para avaliação das suas limitações e potencialidades. O controle desses processos é fundamental para a compatibilização do aproveitamento dos recursos naturais e a sua conservação.

Por meio da caracterização morfológica dos solos, da interpretação dos resultados analíticos, do conhecimento das características climáticas e das condições de relevo e geologia da região, é possível indicar técnicas de manejo adequadas, objetivando a recuperação e conservação ou melhoramento das condições ambientais e para o uso do solo com lavouras em bases sustentáveis.

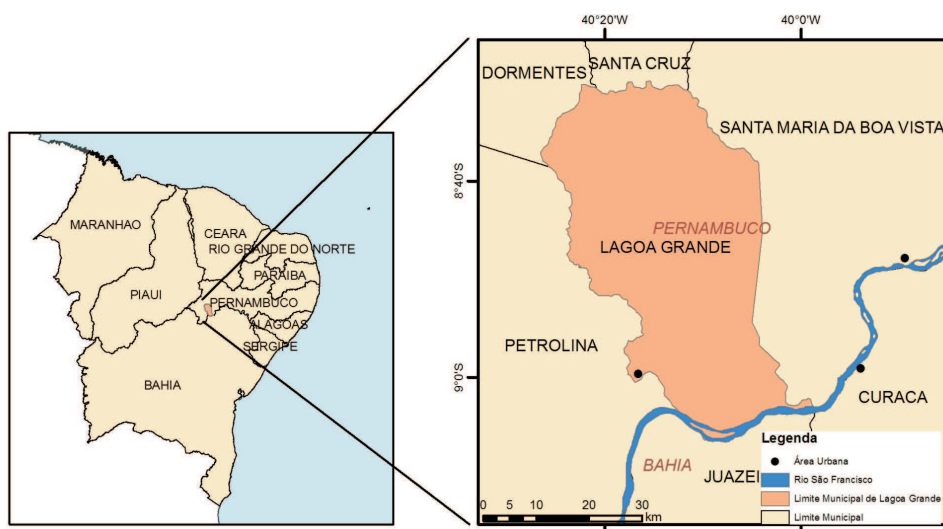
Os mapas de solos, mostrando sua ocorrência e distribuição, permitem que dados científicos obtidos em ensaios conduzidos nas estações experimentais sejam extrapolados seguramente para áreas de recursos edáficos similares e, também, permitem a realização de estudos de viabilidade de projetos que se queira implantar e a recuperação de áreas degradadas.

A degradação desses recursos não é consequência inevitável do progresso humano ou mesmo da densidade das populações, mas consequência de um tipo de crescimento econômico insustentável em termos ecológicos, desigual e injusto em termos sociais (CAMARGO, 1998).

A agricultura constitui a base para o desenvolvimento socioeconômico sustentável, contudo, pode ser responsável por diversos problemas ambientais. A intensificação da atividade agrícola pelo uso abusivo da mecanização, o manejo inadequado da lâmina de irrigação e de insumos agrícolas resultam na perda de solo por erosão, salinização, degradação da vegetação ciliar e, conseqüentemente, perda da capacidade produtiva dos solos. A utilização dos recursos de solo ou de ecossistemas frágeis ou ainda instáveis pela pequena agricultura, da mesma forma, intensifica os processos de degradação ambiental (RODRIGUES et al., 2001).

Este trabalho decorre do projeto de pesquisa intitulado Contribuição à revitalização do Rio São Francisco com base na reconstituição de suas matas ciliares e recuperação de áreas degradadas nos municípios de Petrolina, Lagoa *Grande* e *Santa Maria da Boa Vista*, financiado pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), que visa integrar e fortalecer os estudos ambientais para a preservação da vegetação ciliar e contribuir com a recuperação de áreas degradadas, florestamento, reflorestamento dos ecossistemas agrossilviculturais, encaminhados ao Programa de Revitalização da Bacia do Rio São Francisco, do Ministério do Meio Ambiente.

Lagoa Grande, PE, um dos municípios contemplados pelo projeto, está inserido na região do Submédio do São Francisco. Essa região abrange áreas dos estados da Bahia e Pernambuco, estendendo-se da cidade de Remanso até a cidade de Paulo Afonso, ambas no Estado da Bahia (Figura 1), localizado entre a latitude  $08^{\circ}59'49''$  sul e a longitude  $40^{\circ}16'19''$  oeste, com altitude média de 345 metros. Possui uma área de 1.852 km<sup>2</sup> e limita-se ao norte com o Município de Santa Cruz, ao Sul com Petrolina e o Rio São Francisco, a leste com o Município de Dormentes e a oeste com o Município de Santa Maria da Boa Vista. O seu desenvolvimento econômico é baseado na agropecuária, indústria, comércio e serviços.

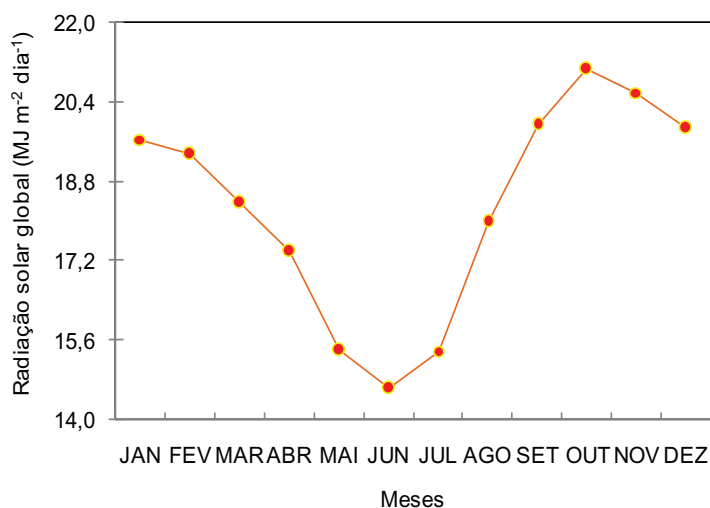


**Figura 1.** Localização do Município de Lagoa Grande, Pernambuco.

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, correntes perturbadas de Sul, Norte, Leste e Oeste influenciam a climatologia, com o ponto final dessas correntes apresentando um largo corredor mais árido no sentido NE-SW, onde se encontra o Município de Lagoa Grande no

Estado de Pernambuco, onde o clima é do tipo BSw<sup>h</sup> que, segundo a classificação de Köppen, corresponde a uma região climaticamente árida. O regime hídrico é o principal fator limitante para a produção agrícola regional. Mesmo apresentando uma pequena amplitude térmica, as elevadas taxas de radiação solar associadas às altas temperaturas nos momentos de culminação do sol são significantes, pois intensificam a evapotranspiração (TEIXEIRA, 2009).

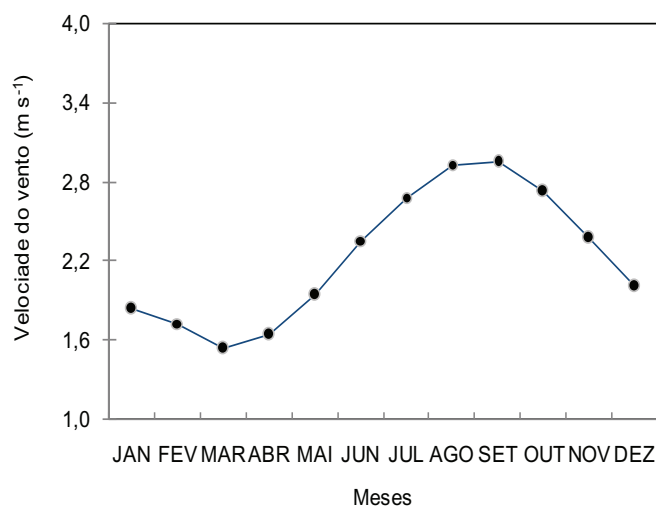
No processo de evapotranspiração, a radiação solar global incidente (RG) é a soma da radiação solar incidente e difusa, representando a maior fonte de energia nos processos fotossintéticos e evaporativos. Os dados médios mensais de radiação solar global para o período de 1968 a 2009 na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, situada a 5 km da cidade de Lagoa Grande (Lat. 09°09'S Long. 40°22'W), são considerados como representativos do município estudado e apresentados na Figura 2.



**Figura 2.** Normais de radiação solar global mensais do período de 1968/2009 na Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Petrolina, PE. Teixeira (2010).

Os maiores valores, com média de  $21,1 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  ( $502.7 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ), são registrados no mês de outubro, enquanto os menores acontecem no mês de junho, em torno de  $14,6 \text{ MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$  ( $349.3 \text{ cal cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ). As normais mensais de temperatura média do ar variam de  $24,1^\circ\text{C}$  a  $28,0^\circ\text{C}$ , enquanto as de temperatura máxima e de mínima estão na faixa de  $29,6^\circ\text{C}$  a  $34,0^\circ\text{C}$  e de  $18,3$  a  $22,2^\circ\text{C}$ , respectivamente. Confirma-se uma pequena amplitude térmica anual, por causa das pequenas latitudes. Os meses mais quentes são outubro e novembro e os mais frios são junho e julho.

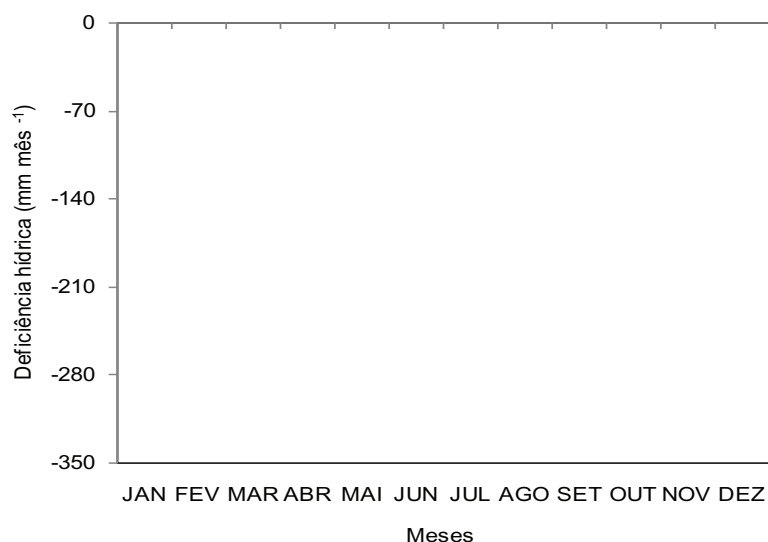
No processo de evapotranspiração, a remoção do vapor d'água depende, em grande parte, do vento e da turbulência do ar. O ar acima da superfície vai se tornando gradativamente saturado com vapor d'água. Se não há reposição de ar seco, o fluxo hídrico decresce. A Figura 3 apresenta o comportamento das normais mensais de velocidade do vento a 2,0 m de altura em relação à superfície do solo em  $\text{m s}^{-1}$  para o período de 1965 a 2009 na estação agrometeorológica de Bebedouro, PE (TEIXEIRA, 2010).



**Figura 3.** Normais de velocidade do vento mensais do período de 1965/2009 da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Petrolina, PE. Teixeira (2010).

Os valores mais elevados ocorrem no período seco, entre os meses de agosto a outubro, chegando a  $2,9 \text{ m s}^{-1}$  no mês de setembro. Os menores valores ocorrem no período chuvoso apresentando valor médio de  $1,5 \text{ m s}^{-1}$  no mês de março. Bebedouro apresenta, em geral, maiores valores de desvio padrão e coeficiente de variação. Em média, na Estação Experimental de Mandacaru observam-se os maiores valores de velocidade do vento, com diferença média anual de  $32,6 \text{ km dia}^{-1}$ . A evaporação acompanha a pequena variação anual do regime térmico, que é dependente da radiação solar global. As normais apresentam menores valores entre os meses de março a julho. Nesse período, varia em média de  $5,0 \text{ mm dia}^{-1}$  a  $6,4 \text{ mm dia}^{-1}$ . Maiores valores acontecem entre os meses de setembro a novembro, acima de  $9,0 \text{ mm dia}^{-1}$ . O total anual é extremamente alto, com média de  $2.653 \text{ mm}$ .

Para se conhecer a necessidade das reais disponibilidades hídricas faz-se necessário contabilizar a quantidade de água que entra e que sai na superfície terrestre, detectando-se as condições de deficiências hídricas. Pelos valores de evaporação e de precipitação, tem-se o balanço hídrico para o período de 1963 a 2009 (Figura 4).



**Figura 4.** Histogramas de deficiência hídrica mensal do período de 1963/2009 da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, Petrolina, PE. Teixeira (2010).

Percebe-se ocorrência dessa deficiência durante todo o ano, com redução em magnitude no mês de março quando se apresenta em torno de 68 mm. Os maiores valores são de 286 mm ocorrendo no mês de outubro. Por causa da abundância de radiação solar incidente e escassez de chuvas ao longo do ano, o Município de Lagoa Grande, PE apresenta como característica comum, elevados valores de deficiência hídrica determinados por grandes diferenças entre a precipitação e a evaporação.

No município estudado, a geologia e o material originário exercem papel de grande importância na formação dos solos em função da grande variação litológica da região. Segundo Brasil (1974), ocorrem: a) áreas do embasamento cristalino com predomínio de gnaisses, granitos, migmatitos e xistos; b) áreas do cristalino recobertas por materiais mais ou menos arenosos, e c) áreas sedimentares recentes de depósitos fluviais e eólicos do Quaternário.

Os xistos e gnaisses micáceos contêm intercalações de quartzitos e calcários cristalinos. Os xistos predominantes são do tipo muscovita-biotita-estaurolita-xistos granatíferos, quartzo-micaxisto, clorita-biotita-xistos granatíferos e sericita-clorita-xisto. Os gnaisses são placosos ou em bancos cinza-claros a cinza-avermelhados, constituídos de quartzo, plagioclásio, muscovita e mais raramente biotita e granada (BURGOS; CALVACANTI, 1990).

Na área, ocorrem materiais relacionados ao Pré-Cambriano com cobertura pedimentar, constituída por materiais arenosos, arenoargilosos, argiloarenosos e, ainda, coberturas sedimentares do Terciário de coloração amarelada, com a presença de material macroclástico constituído principalmente por concreções ferruginosas e seixos de quartzo. Os depósitos do Quaternário de origem fluvial são constituídos principalmente de material argilossiltoso e siltoso dispostos margeando o rio. Os depósitos eólicos constituem-se de materiais tipicamente arenosos, de granulometria fina e uniforme, formando as dunas continentais dispostas numa faixa um pouco afastada do leito do rio (BURGOS; CALVACANTI, 1990).

A maior parte do município está inserida na Depressão Sertaneja, que constitui uma superfície de pediplanação (depressão periférica do São Francisco) na qual ocorrem cristas e outeiros residuais (BRASIL, 1973). Não são observados grandes inselbergues, sendo as fases mais movimentadas do relevo observadas em encostas onde a formação geológica parece ser mais rica em quartzo e quartzito, mais resistentes à erosão (BURGOS; CALVACANTI, 1990).

Geomorfologicamente, o município caracteriza-se por apresentar relevo variando de plano a suave ondulado com vales muito abertos e com a presença de algumas elevações residuais na forma de inselbergues. Esta característica é devido à menor resistência à erosão dos xistos, onde sobressaem formas abauladas esculpidas em rochas graníticas e gnáissica.

A vegetação predominante no município é a Caatinga hiperxerófila, constituída por formações xerófilas, lenhosas, decíduais, normalmente espinhosas, com presença de plantas suculentas, tanto com padrão arbóreo como arbustivo, pouco densa a densa e com estrato herbáceo estacional (ANDRADE-LIMA, 1992). O porte mais elevado é definido pelas braúnas (*Schinopsis brasiliensis*), que podem alcançar até 20 m de altura. Também podem ser encontradas espécies de porte significativo como a faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*), imbirassu (*Psudobombax simplicifolium*), aroeira (*Astronium urundeuva*) e imburana-de-cambão (*Bursera leptophloeos*).

A espécie de maior predominância na região é a jurema-preta (*Mimosa hostilis*), seguida pelo caroá (*Neoglaziovia variegata*), quebra-faca (*Croton conduplicatus*), mororó (*Bauhinia cheilantha*), pinhão-brabo (*Jathropha pohiliana*), entre outras. Entre as cactáceas são encontradas espécies como o xique-xique (*Pilosocereus gounellii*), palmatória-de-espinho (*Opuntia palmadora*), coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*), rabo-de-raposa (*Arrojadoa rhodantha*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), facheiro (*Pilosocereus pachycladus*) e quipá (*Opuntia inamoena*). Nos locais onde predominam o jericó (*Selaginella convoluta*), ocorrem solos sem pedregosidade superficial. Em áreas abaciadas e passíveis



de alagamento em alguns meses do ano, onde a vegetação é menos densa, ocorrem espécies esparsas como: alagadiço (*Mimosa bimucronata*), marizeiro (*Geoffraea superba*), jurema-preta e unha-de-gato, ambas do gênero *Mimosa* (BURGOS; CALVACANTI, 1990).

O objetivo deste estudo é apresentar um levantamento e mapeamento de solos em nível semidetalhado (escala 1: 25.000) da margem esquerda do Rio São Francisco, parte do no Município de Lagoa Grande, PE.

## Material e Métodos

Inicialmente, fez-se uma revisão de literatura com o objetivo de se obter as informações disponíveis a respeito dos diversos estudos já realizados na área. As principais informações consultadas referem-se a mapas e relatórios de levantamentos pedológicos; mapas e relatórios de geologia, geomorfologia, vegetação, clima, relevo, rede de drenagem superficial; mapas rodoviários, de divisão municipal e fisiográficos, documentos de práticas agrícolas predominantes e as características agronômicas e sociais da região.

O material cartográfico básico utilizado foi de cartas planialtimétricas na escala 1:25.000 com curvas de nível de 10 m em 10 m, utilizadas na elaboração do mapa final de solos. A interpretação dos principais padrões de solos, a partir do material cartográfico, foi feita com base nos diversos ambientes pedoclimáticos e outros fatores como drenagens, relevo, geologia e vegetação. São apresentados ao longo do texto, mapas com as unidades de mapeamentos individualizadas por tipo de solo na escala 1:280.000. De posse deste material, procedeu-se uma interpretação dos principais padrões de solos, considerando-se os diversos ambientes pedoclimáticos e outros fatores interpretativos como drenagens, relevo, geologia e vegetação.

Com base nos exames e descrições morfológicas dos solos efetuados durante os trabalhos de campo e nos resultados analíticos dos perfis de solos, fez-se a legenda dos solos do município. A elaboração da legenda baseou-se nas normas e critérios adotados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos (EMBRAPA, 1995) e a classificação taxonômica, conforme o *Sistema brasileiro de classificação de solos* (SANTOS et al., 2006). A escala final do trabalho é 1:25.000, representando um levantamento em nível de semidetalhe.

Os trabalhos de cartografia para a espacialização e cálculos das áreas das unidades de mapeamento foram realizados pela digitalização das informações contidas no material cartográfico básico e as informações obtidas em campo com o uso do software Arcview versão 9.1. A subdivisão destas classes em nível categórico mais detalhado, conforme consta na legenda de solos, foi feita em função de: a) tipo de horizonte A; b) classe textural; c) saturação por bases (Valor V); d) fase de vegetação e relevo.

A equipe técnica do projeto concluiu que as áreas situadas além de uma faixa de 3 km da margem do rio não contribuiriam efetivamente para o objetivo do trabalho que é a identificação dos solos das áreas relacionadas diretamente com a vegetação de mata ciliar. Portanto, foi estudada uma faixa de terra com 3 km de largura margeando as águas do rio, perfazendo uma área total de 16.888,55 ha.

Após a análise e interpretação das informações disponíveis sobre solos e alguns fatores de formação, fez-se a programação dos trabalhos de campo, que teve o objetivo de identificar e estabelecer os limites e distribuição das diversas unidades de mapeamento na área.

Os solos foram examinados e caracterizados quanto a sua morfologia (horizontes, espessura, cor, textura, estrutura, cerosidade, *slickensides*, consistência, transição entre horizontes); erosão; classificação taxonômica; proporção de ocorrência na paisagem; situação topográfica; geologia e material de origem; pedregosidade e rochosidade; altitude; drenagem; vegetação predominante e o uso

atual. Ainda foram observadas outras características ambientais de muita utilidade para a identificação e interpretação de uso das terras, como: aspectos geomorfológicos, erodibilidade dos solos, fatores de impedimento à mecanização e aspectos relacionados com a gênese dos solos. Nesta oportunidade, foram identificados alguns locais para a descrição de perfis e coleta de amostras dos principais solos identificados no mapeamento.

As descrições, amostragens e documentação fotográfica dos perfis dos principais solos mapeados foram feitas em trincheiras e cortes de estrada previamente limpos e, em alguns casos, com o auxílio do trado pedológico. Nesses procedimentos, foram adotadas metodologias propostas por Santos et al. (2005).

Durante os trabalhos de campo foram identificados e descritos 10 perfis de solos completos e/ou parciais e duas amostras extras, totalizando 12 descrições e realizadas 300 observações em pontos georeferenciados. Também foram aproveitadas informações de perfis de solos de outros trabalhos de mapeamento existentes na região, como por exemplo, do *Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco* (EMBRAPA, 2001), do *Levantamento de solos da área de sequeiro do CPATSA* (BURGOS; CALVACANTI, 1990) e do *Levantamento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco, Município de Petrolina, PE* (CUNHA et al., 2010). As amostras coletadas foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Semiárido.

Para caracterização física e química dos solos foram utilizados os métodos descritos no *Manual de métodos de análise de solo* (EMBRAPA, 1997), sendo as análises realizadas no Laboratório de Solos da Embrapa Semiárido. As análises físicas constituíram da análise de: calhaus e cascalhos, terra fina, composição granulométrica, argila dispersa em água, grau de flocculação e relação silte/argila. As análises químicas foram: pH em água e KCl ( $1 \text{ mol L}^{-1}$ ), carbono orgânico, fósforo assimilável, cálcio e magnésio trocáveis, potássio e sódio trocáveis, , alumínio trocável, acidez extraível ( $\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$ ),

calculando-se o valor S (soma de cátions trocáveis), o valor T (capacidade de troca de cátions a pH 7,0), valor V (percentagem de saturação de bases), valor PST (percentagem de saturação com  $\text{Na}^+$  e valor m (percentagem de saturação por  $\text{Al}^{+++}$ ).

Os solos analisados foram classificados segundo seus atributos e horizontes diagnósticos, características de natureza intermediária de unidades taxonômicas e grupamentos texturais, conforme normas em uso pela Embrapa (SANTOS et al., 2006). Características do meio físico que influenciam o uso e o manejo dos solos foram utilizadas como fases para subdivisões das unidades de mapeamento.

## Resultados e Discussão

Os principais resultados referem-se aos dados morfológicos e analíticos das classes de solos identificadas na área estudada. Foi realizada uma análise das variações observadas em todos os solos descritos e coletados, cujos atributos são apresentados em fichas de descrição.

A fim de facilitar a compreensão das características e propriedades dos solos estudados, são apresentados, a seguir, os conceitos gerais das ordens e, eventualmente, subordem dos solos encontrados na área estudada segundo Santos et al. (2006).

**Argissolos** – Compreendem solos com acúmulo de argila em subsuperfície constituídos por material, com argila de atividade baixa (Tb) ou raramente alta (Ta), quando distróficos. Apresentam horizonte B textural (Bt), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos (SANTOS et al., 2006).

A maioria dos solos dessa classe apresenta um evidente incremento no teor de argila, com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo

no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é, usualmente clara, abrupta ou gradual. Apresentam também profundidade variável e são forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e raramente brunados a acinzentados. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre com aumento da argila do A para o Bt (SANTOS et al., 2006). São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente cauliniticos e com relação molecular Ki variando de 1,0 a 2,3 em correlação com a natureza das argilas.

De maneira, geral pode-se dizer que os Argissolos são solos bastante suscetíveis à erosão, sobretudo quando há maior diferença de textura do horizonte A para o horizonte B (solos que apresentam mudança textural abrupta), presença de cascalhos e relevo movimentado com fortes declividades. Neste caso, não são recomendáveis para agricultura, prestando-se para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna.

Argissolos Amarelos – São solos com matiz mais amarelo que 5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (SANTOS et al., 2006). Os solos dessa classe apresentam as características gerais da classe Argissolo, mas foram individualizados, em nível hierárquico imediatamente abaixo, por critério de cor. Desse modo, o horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), apresenta tipicamente coloração amarelada, onde os teores de ferro, em geral, são baixos, normalmente inferiores a 70 g/kg de solo, com predominância do óxido de ferro goetita. As cores mais frequentes ocorrem no matiz 10YR com valor e croma maiores que 4. Menos frequentemente, ocorrem no matiz 7,5YR com valor e croma iguais ou maiores que 5.

Por meio do exame morfológico in situ, evidencia-se nítida diferenciação entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, os quais podem apresentar sequência de horizontes A ou Ap, BA ou AB, E, Bt e C/R ou Cr, com relativo incremento de argila no horizonte Bt, o que lhes confere a característica de horizonte B textural. Possuem cores brunadas nos matizes 10 YR e 7,5 YR, normalmente com cromas altos.

Essa classe de solos, dependendo de sua constituição mineralógica e grau de evolução, pode apresentar concreções ferruginosas em posições diferenciadas no perfil. Em alguns casos, ocorre a presença de fragipã em profundidade.

Em geral, os Argissolos Amarelos apresentam relevo que varia de plano a suave ondulado, com predominância do primeiro, sob vegetação de Caatinga hiperxerófila. São solos bem drenados a moderadamente drenados, com baixa capacidade de retenção de umidade, textura variável, podendo ser arenosa/média/argilosa, média/argilosa, média/média e arenosa/argilosa, com estrutura fraca a moderada, pequena a média, blocos subangulares, e consistência plástica e pegajosa no Bt. São solos desenvolvidos de materiais provenientes da alteração dos sedimentos terciários/quaternários pouco espessos que recobrem rochas do embasamento cristalino.

O pH varia entre 6,0 e 7,0 nos horizontes subsuperficiais entre 4,5 e 6,5 nos horizontes superficiais. Portanto, trata-se de solos com características ácidas em subsuperfície até neutro nos horizontes superficiais. Nos horizontes subsuperficiais, os valores de soma de bases (S) variam de  $1,7 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $14,6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo; capacidade de troca de cátions (valor T), da ordem de  $3,65 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $14,09 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo e saturação de bases (valor V) com valores variando de 39% a 97%. Os valores de alumínio trocável variam de  $0,05 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $0,35 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo e saturação de alumínio menor que 10%. Os teores de carbono orgânico são da ordem de  $1,0 \text{ g kg}^{-1}$  a  $23,38 \text{ g kg}^{-1}$ , decrescendo em profundidade (Figura 5).



**Figura 5.** a) Perfil de ARGISSOLO AMARELO e b) vista da paisagem de ocorrência.

Nessa classe de solos, além da limitação nutricional condicionada por sua baixa fertilidade natural, ocorrem concreções ferruginosas em diferentes profundidades no perfil do solo e/ou plintita e requer cuidados no seu manejo em função das variações apresentadas por essa classe de solos.

As classes de solos identificadas neste levantamento foram:

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico dúrico plíntico.

ARGISSOLO AMARELO Eutróficos e Distróficos plíntico

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico típico.

Argissolos Vermelho-Amarelos – São solos que apresentam drenagem interna moderada a imperfeita. São desenvolvidos a partir de material residual de recobrimento, provavelmente do Terciário a início do Quaternário (BURGOS; CAVALCANTE, 1990), sobre rochas cristalinas (geralmente micaxistos) do Pré-Cambriano, ou desenvolvidos diretamente de rochas desse embasamento cristalino. Ocorrem em superfície planas, principalmente com declives entre 0% e 2%, ou em superfícies suavemente onduladas, com declividades da ordem de 2% a 5% (nesses casos, com predomínio de Argissolos líticos, desenvolvidos sobre rochas do cristalino) e pedregosos.

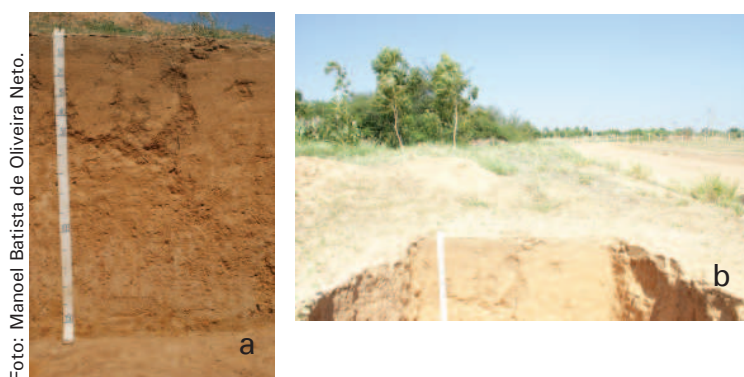
Esses solos apresentam horizonte A fraco e moderado, que ocorrem indistintamente em proporções mais ou menos idênticas, dentro da área. Apresentam textura arenosa e franco-arenosa franco-argilo-arenosa no horizonte A; média, franco-argilo-arenosa e argilo-arenosa no horizonte Bt. A estrutura é moderada muito pequena e pequena granular e pequena e média blocos subangulares no horizonte A e, forte e moderada muito pequena e média blocos subangulares e angulares no horizonte B. A consistência no horizonte A com o solo seco é ligeiramente dura; friável com o solo úmido e não plástica e não pegajosa com o solo molhado. A transição do A para Bt é plana e clara ou plana e gradual. A consistência do horizonte Bt com o solo seco é dura a muito dura e com o solo úmido varia de friável e firme. No estado molhado é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Quimicamente, são solos que apresentam baixos teores de nutrientes, no entanto, quando desenvolvidos de coberturas do Terciário/Quaternário, com influência da rocha subjacente ou quando desenvolvidos de biotita, xisto, biotita-gnaiss, ortognaiss e granito, podem ser eutróficos.

A reação ao pH varia de 4,5 em subsuperfície a 7,0 no horizonte superficial. A soma de bases trocáveis ao longo dos perfis é muito baixa e baixa com variação de  $3,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $4,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo. Os teores de carbono são baixos, bem como a PST. Por se tratar de solos com a CTC muito baixa e apresentarem baixos níveis de alumínio trocável, apresentam o caráter eutrófico, apesar dos baixos teores de soma de bases (S).

Na área estudada, ocorrem também solos rasos, desenvolvidos diretamente do embasamento cristalino, com ou sem influência de cobertura pedimentar. Também foram encontrados solos com presença de horizonte plântico, conferindo o caráter plântico a esses solos. Foi verificada, também, em algumas áreas, a ocorrência de pedregosidade, que pode ocorrer tanto em superfície como em subsuperfície.

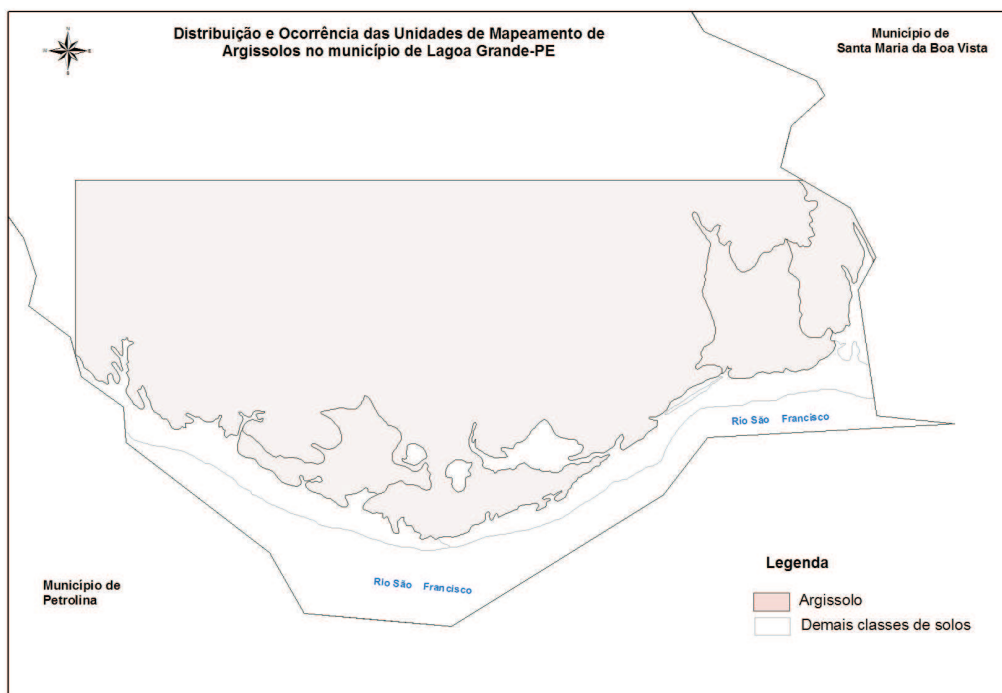
Nesses solos, a utilização agrícola é restringida pelas severas condições climáticas que castigam o Semiárido. Além disso, apresentam fortes limitações de uso quando secos, por apresentarem a consistência muito dura, dificultando a penetração e o crescimento das raízes, além da pedregosidade na superfície e na massa do solo, dificultando o processo de mecanização agrícola. (Figura 6).



**Figura 6.** a) Perfil de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO e b) vista da área de ocorrência.



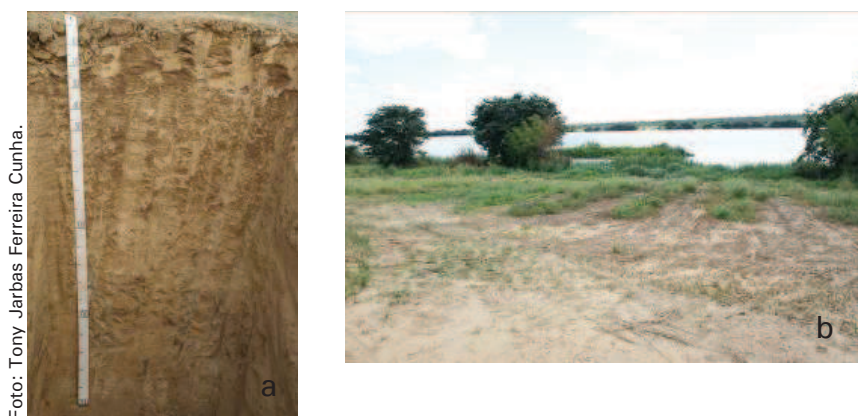
Na Figura 7, pode-se observar a distribuição e a ocorrência dos Argissolos no Município de Lagoa Grande, PE.



**Figura 7.** Distribuição das unidades de mapeamento com predomínio de Argissolos no Município de Lagoa Grande, PE. Escala 1:280.000.

Cambissolos – Por causa da heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características dos Cambissolos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada, de alta a baixa saturação por bases e atividade da argila. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o *solum*, geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi.

A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciça. Horizonte com plintita ou com gleização pode estar presente em solos dessa classe, desde que não caracterize condições diagnósticas de outras classes de solos (Figura 8).



**Figura 8.** a) Perfil de CAMBISSOLO FLÚVICO e b) vista da área de ocorrência de vegetação ciliar bastante degradada.

Na região estudada, os processos pedogenéticos ainda não modificaram as principais reservas minerais oriundas do material de origem, o que permite a distinção desses solos com os Latossolos, pois estes, não apresentam materiais primários na massa do solo. Não apresentam incremento significativo de argila entre o horizonte A e o B, característica que permite sua distinção com a classe dos Argissolos. Quanto à profundidade, encontram-se desde solos rasos até profundos.

**Cambissolos Flúvicos** – Na área estudada, ocorrem em relevo plano e são oriundos de sedimentos aluvionares do Quaternário. Apresentam no horizonte A, textura franca, estrutura fraca a moderada, pequena e média em blocos subangulares ou angulares, com partes maciças e grãos simples. A consistência do solo seco varia de dura a muito dura e quando úmido de firme a muito firme e, no estado molhado, é muito plástica e muito pegajosa.

No horizonte B, a consistência é dura a muito dura com o solo seco, firme a muito firme quando úmido e muito plástica e muito pegajosa quando molhado. A cor no horizonte A apresenta matiz 10YR com valor 4 ou 5 e croma em torno de 4. No horizonte B, o matiz dominante é 10YR, com valor entre 5 e 6 e croma de 2 a 4, ocorrendo também cores nos matizes 7,5YR e 2,5YR. São eutróficos, com valor de saturação por bases variando de 70% a 100%. Em muitos casos, apresentam elevados valores de saturação por sódio (PST) e de condutividade elétrica (CE), conferindo-lhe caráter sódico, solódico e salino.

Cambissolos Háplicos – São encontrados na área de estudo, originários de coberturas sedimentares do Terciário, normalmente em relevo variando de plano a suave ondulado, com moderada suscetibilidade à erosão; são bem drenados e eutróficos e apresentam sequência de horizontes A, AB e/ou Bi, BC, C ou Cr. O horizonte A apresenta coloração brunada (7,5YR), com horizonte de transição AB de coloração vermelho amarelado (5YR). A textura é arenosa e a estrutura é fraca do tipo pequena e média em blocos subangulares e grãos simples. A consistência desses solos varia de ligeiramente dura a dura quando seco; ligeiramente firme a firme, quando úmido e ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa, quando molhado.

Nos horizontes Bi a coloração é vermelha-amarelada (5YR), com cromas altos, e a textura é média (franco-arenosa). A estrutura varia de fraca a moderada pequena e média em blocos subangulares, com ocorrência de estrutura do tipo pequena granular. A consistência do material no estado seco é dura, firme quando úmido e ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa quando molhado.

Quanto às suas características físicas, os dados disponíveis da granulometria, dos valores de argila dispersa em água, relação silte/argila, aliadas às características morfológicas, demonstram que essa classe de solo possui, ao longo do perfil, características variáveis quanto ao coeficiente de retenção hídrica, taxa de infiltração e drenagem.

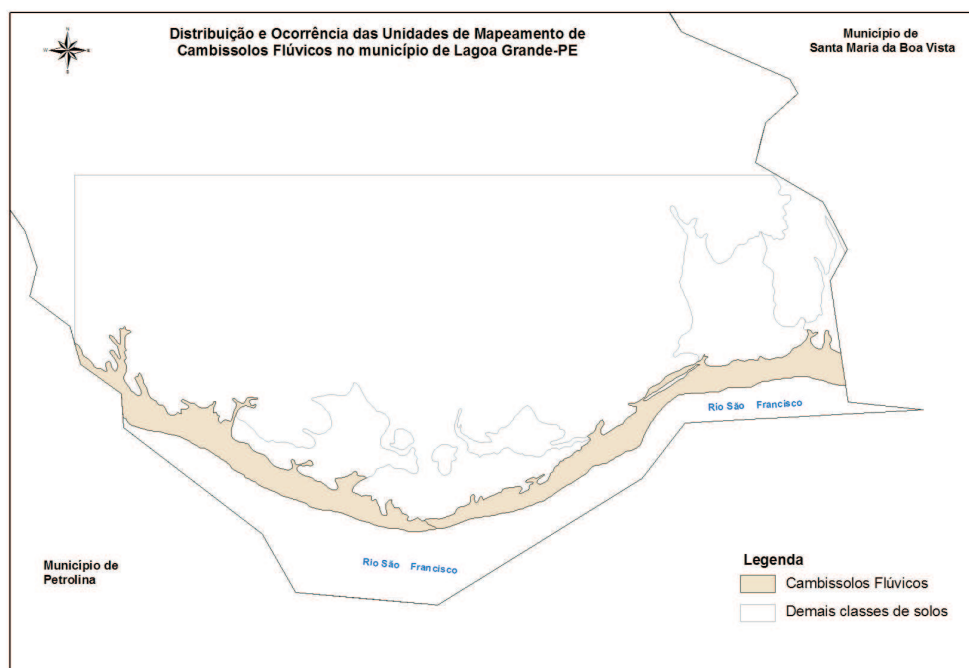
Quanto às propriedades químicas, apresentam valores de pH em torno de 6,0 no horizonte A e em torno de 5,0 no horizonte Bi. O valor da soma de bases varia de  $2,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $3,88 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo, com valor de saturação de bases maior do que 50%, o que lhe confere característica eutrófica. A CTC é baixa por causa do material de origem destes solos, com valores que não ultrapassam  $6,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ . A saturação por alumínio (m) é baixa, assim como os teores de carbono orgânico, que em superfície apresentam-se em torno de  $8,0 \text{ g kg}^{-1}$ .

As classes destes solos que foram identificadas neste levantamento foram:

CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico salino e gleissólico.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico latossólico (nova classe do *Sistema brasileiro de classificação de solos*).

A Figura 9 apresenta a distribuição e a ocorrência dos Cambissolos Flúvicos no Município de Lagoa Grande, PE.



**Figura 9.** Distribuição das unidades de mapeamento com predomínio de Cambissolos Flúvicos no Município de Lagoa Grande. Escala 1:280.000.

Neossolos – São solos constituídos por material mineral, podendo englobar material orgânico pouco espesso (menos de 20 cm de espessura), com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação desses processos, que não conduziram, ainda, as modificações expressivas do material originário. Não apresentam qualquer tipo de B diagnóstico e Horizonte plíntico, glei, vértico e A chenzêmico quando presente, não satisfaz aos requisitos de outras classes de solos (SANTOS et al., 2006).

Não possuem horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia-franca, dentro de 50 cm da superfície do solo, ou entre 50 cm e 120 cm de profundidade, se os horizontes sobrejacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante. Não tem horizonte vértico imediatamente abaixo de horizontes A. Essa classe de solos não pode apresentar horizonte A chernozêmico conjugado ao horizonte cálcico ou C carbonático (SANTOS et al., 2006). Nessa classe, ainda podem ser englobados solos com horizonte A ou hísticos, com menos de 20 cm de espessura, seguidos de camada(s) com 90% ou mais (expresso em volume) de fragmentos de rocha ou do material de origem, independentemente de sua resistência ao intemperismo. No Município de Lagoa Grande, PE, foram mapeadas as classes dos Neossolos Flúvicos e Neossolos Litólicos.

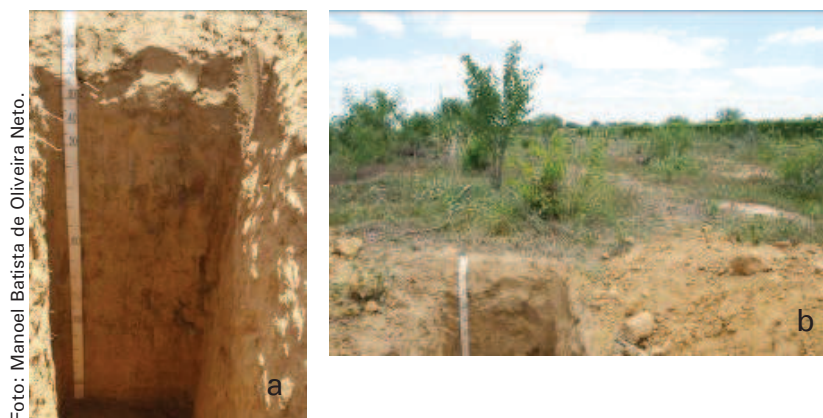
Neossolos Flúvicos – São solos que ocorrem nas várzeas, planícies aluviais e terraços aluvionares relacionados ao Holoceno. Por causa da grande heterogeneidade do material originário, com grande variação de classes texturais, esses solos foram considerados com a textura indiscriminada. A drenagem dos Neossolos Flúvicos varia de excessivamente drenados, nos mais arenosos, a imperfeitamente drenados, nos mais argilosos.

Os Neossolos Flúvicos mapeados na área estudada são de coloração variada, indo do bruno-acinzentado ao bruno-amarelado-escuro nos matizes 10YR e 7,5YR. A presença de cores acinzentadas no matiz 2,5YR confere a alguns desses solos o caráter gleissólico. A textura é, normalmente, bastante variável entre os perfis e dentro do mesmo

perfil. A distribuição das frações granulométricas é muito variável entre e ao longo dos perfis, com conteúdo da ordem de 10 g kg<sup>-1</sup> a 300 g kg<sup>-1</sup>; 60 g kg<sup>-1</sup> a 580 g kg<sup>-1</sup>; 120 g kg<sup>-1</sup> a 890 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, para as frações argila, silte e areia. A argila dispersa em água é relativamente alta em alguns perfis, chegando a 240 g kg<sup>-1</sup>, ou seja, 24% da argila total.

Os valores de pH no horizonte A variam de 5,6 a 7,5 caracterizando esses solos como ligeiramente ácidos até ligeiramente alcalinos. Já nos subhorizontes C, na maioria dos perfis analisados, o pH fica em torno de 5,5.

No horizonte C os valores de soma de bases variam de 4 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> a 50 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e a CTC de 5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> a 25 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>. Os valores de saturação por bases, na sua maioria, são superiores a 50%, o que confere caráter eutrófico a esses solos. Já os teores de fósforo assimilável são baixos, mas em alguns solos, por causa do uso agrícola estes chegam a mais 50 mg kg<sup>-1</sup> de solo. Os teores de carbono orgânico também são baixos e os valores de saturação por sódio variam de 0,17 a 49,40. A CE, por sua vez, varia de 0,06 mS cm<sup>-1</sup> a 49,6 mS cm<sup>-1</sup>. Os elevados valores de saturação por sódio e a elevada CE conferem a esses solos as característica sódica salina, sódica sálca e solódica. Esses elevados teores de sódio trocável, em parte, estão relacionados ao uso indiscriminado destas terras por parte da população ribeirinha local (Figura 10).



**Figura 10.** a) Perfil de NEOSSOLO FLÚVICO e b) vista da área de ocorrência.

As classes destes solos distinguidas neste levantamento foram:

NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico.

NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico.

NEOSSOLO FLÚVICO Sódico salino.

NEOSSOLO FLÚVICO Sódico gleissólico.

No Município de Lagoa Grande, PE, estes solos ocorrem associados aos Cambissolos Flúvicos, não sendo possível a sua separação na escala de levantamento estudada.

Neossolos Litólicos – São solos pedogeneticamente pouco evoluídos e rasos. Apresentam horizonte superficial A ou hístico (H ou O com menos de 20 cm de espessura), assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam um contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (SANTOS et al., 2006). Corresponde à classe de solos anteriormente denominada de Solos Litólicos.

Na área estudada, esses solos possuem sequência de horizonte Ap, Cr, R ou A, R. O horizonte A é do tipo moderado com coloração brunada no matiz 10 YR. A textura é franco-arenosa com cascalho e a estrutura é fraca, pequena a média, em blocos subangulares e grãos simples. A consistência no estado seco é ligeiramente dura e, quando molhada, é não plástica e não pegajosa. O horizonte C apresenta-se extremamente pedregoso e fragmentado com textura areia-franca.

Quanto às características químicas, esses solos apresentam uma soma de bases muito baixa (menor que  $5,0 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ), entretanto, por causa da ausência de alumínio trocável, são eutróficos no horizonte C, mesmo considerando-se a baixa CTC ( $4,22 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ ). O valor de saturação por bases varia de 47% a 81%. Já os teores de fósforo são baixos, assim como os valores do carbono orgânico, que não ultrapassam  $7 \text{ g kg}^{-1}$  de solo.

Na área estudada, esses solos são desenvolvidos de rochas tipo biotita-xistos e gnaisses, em relevo ondulado a forte ondulado, apresentando erosão laminar severa e em sulcos e são bem drenados (Figura 11).

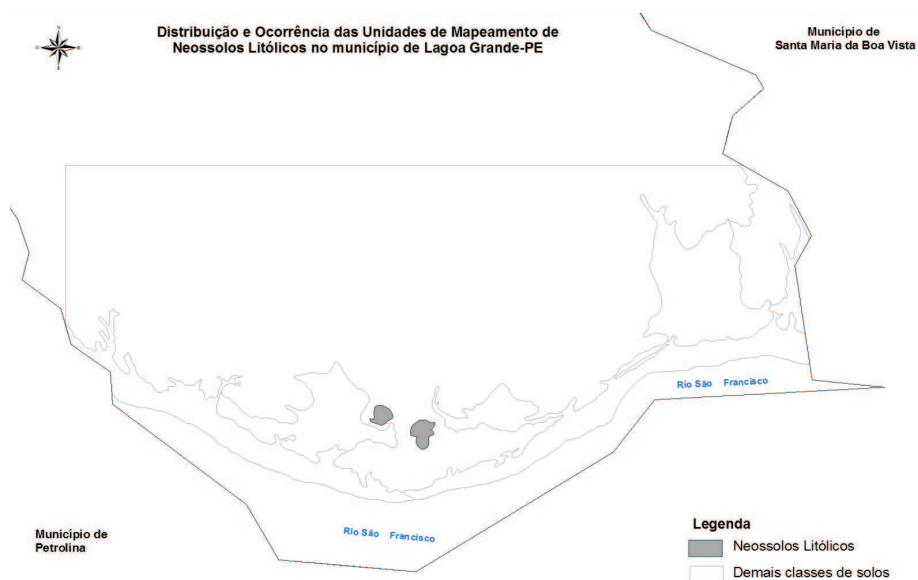




**Figura 11.** a) Perfil de NEOSSOLO LITOLICO Distrófico fragmentário e b) vista da área de ocorrência.

As classes desses solos distinguidas no levantamento foram:  
 NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico fragmentário.  
 NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico.

Na Figura 12 apresentam-se a distribuição e a ocorrência dos Neossolos Litólicos no Município de Lagoa Grande, PE.



**Figura 12.** Distribuição das unidades de mapeamento com predomínio de Neossolos Litólicos no Município de Lagoa Grande, PE. Escala 1:280.000.



Planossolos Háplicos – Na área onde o estudo foi realizado, ~~de estudo~~ fazem parte desta classe, solos com horizonte B textural, o qual contrasta, abruptamente, com o horizonte A sobrejacente de textura leve. Esses solos têm uma característica importante: apresentam feições associadas com umidade, com cores de redução e/ou mosqueados, decorrentes de uma imperfeita ou má drenagem.

Situam-se em posições topográficas baixas, planas e, às vezes, abaciadas. Uma estreita faixa de separação entre os horizontes A e B evidencia no campo a mudança textural abrupta que separa os referidos horizontes, onde o horizonte A, mais leve, contrasta com o horizonte B subjacente de textura mais pesada, geralmente adensado e com baixo grau de floculação. Apresentam-se predominantemente Eutróficos, tanto nos horizontes superficiais como nos subsuperficiais, e com elevados teores de sódio trocável em subsuperfície. Ocorrem também, solos Distróficos, principalmente aqueles com horizontes superficiais mais lavados.

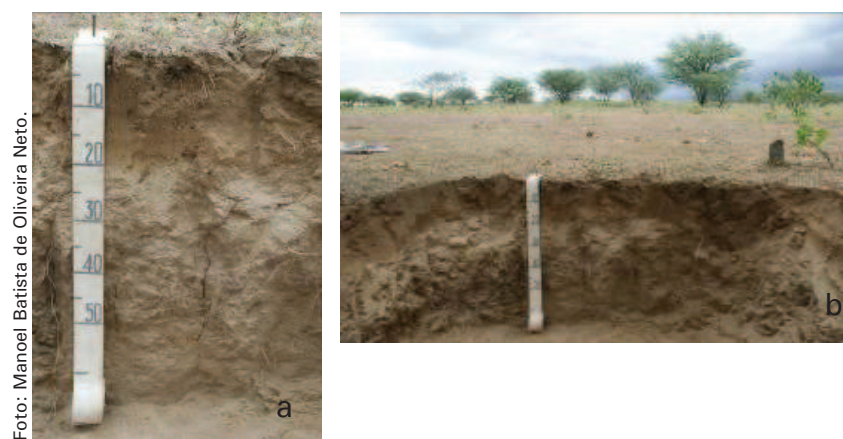
Na área estudada, esses solos apresentam sequência de horizontes A, E, Btn, Crn ou A, Btn, Crn, que somam mais de 100 cm de espessura. O horizonte A, com cores brunadas nos matizes 10YR e 7,5YR, é fraco ou moderado, apresentando espessura de 18 cm a 28 cm e textura arenosa (areia e areia-franca). A estrutura é fraca do tipo pequena e média em blocos subangulares e angulares e grãos simples. A consistência é variável, podendo ser macia ou ligeiramente dura. O horizonte E, quando presente, também se apresenta com cores brunadas (10 YR) e textura arenosa, de consistência não plástica e não pegajosa. O horizonte Btn, quando úmido, também é brunado, com cores (1,5Y ou 10YR), textura média, consistência muito dura a extremamente dura no solo seco, e plástica e pegajosa com solo molhado.

Tratando-se das propriedades químicas, os Planossolos Háplicos apresentam reação moderadamente ácida a praticamente neutra, com valores de pH em torno de 5,7 no horizonte A, chegando até 8,5 no horizonte Btn.

A soma de bases varia de  $1,3 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo no horizonte A e de  $5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  a  $16 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo no Btn. Os valores de CTC são baixos, não ultrapassando  $17 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo. Apresentam-se Distróficos e Eutróficos no horizonte A e Eutróficos no horizonte Btn.

Os teores de carbono orgânico são baixos e a saturação com sódio varia, em geral, de 19% a 42% no horizonte Bt, conferindo caráter Nátrico a esses solos. A CE varia de  $0,8 \text{ dS m}^{-1}$  a  $8 \text{ dS m}^{-1}$  a  $25^\circ \text{C}$ , nos horizontes Btn, conferindo, em parte, caráter salino a esses solos (SANTOS et al., 2006).

Mesmo com baixos teores de matéria orgânica e de fósforo assimilável, esses solos apresentam uma regular fertilidade natural, apresentando como principais limitações ao seu uso agrícola: a alta saturação por sódio, a falta de água no período seco e o excesso de água no curto período de chuvas, decorrentes, principalmente, de suas propriedades físicas e da posição que ocupam na paisagem, geralmente em áreas planas rebaixadas (Figura 13).



**Figura 13.** a) Perfil de PLANOSSOLO HÁPLICO e b) vista da área de ocorrência.

Os planossolos estão diretamente relacionados com os materiais de cobertura pedimentar sobre rochas cristalinas, principalmente granitos e gnaisses. A vegetação primária predominantemente sobre estes solos é a Caatinga hiperxerófila.

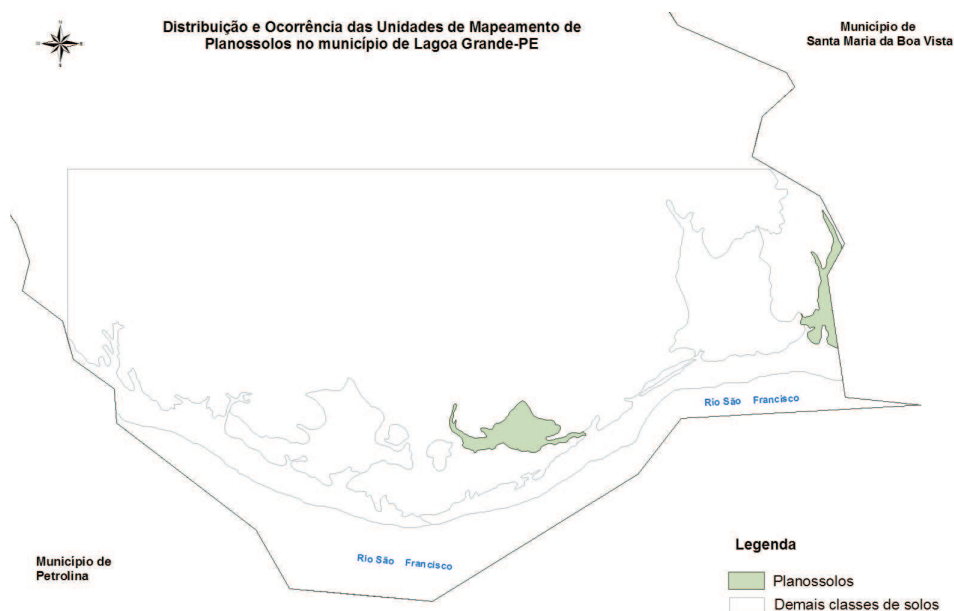
Na região estudada, também foi constatada, com pequena expressão geográfica, a presença de Planossolos Nátricos – solos apresentando horizonte plânico com caráter sódico imediatamente abaixo de um horizonte A ou E. Para esses solos, a saturação por sódio está em torno de 23% no horizonte Btn.

As classes desses solos que foram identificadas neste levantamento foram:

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico.

Na Figura 14, observam-se a distribuição e a ocorrência dos Planossolos no Município de Lagoa Grande, PE.



**Figura 14.** Distribuição das unidades de mapeamento com predomínio de Planossolos no Município de Lagoa Grande, PE. Escala 1:280.000.

Os tipos de terreno de maior expressão, de acordo com o nível do mapeamento, são as áreas com afloramentos de rocha, e ou pedregosidade (pavimento desértico). Estão inclusos nas unidades de mapeamento denominados de afloramentos de rocha.

A legenda de identificação de solos foi organizada de acordo com o nível do mapeamento executado e, discrimina as unidades de mapeamento identificadas e delineadas durante os trabalhos de campo. Houve necessidade de associar classes taxonômicas por causa da grande variabilidade dos atributos de solos na mesma classe ou em classes distintas. Essa variabilidade reflete-se, por exemplo, no arranjo irregular de solos na paisagem, na profundidade do substrato rochoso, na cor, sodicidade, salinidade, pedregosidade, rochosidade, tipos de horizontes diagnósticos, entre outros. Tudo isso impossibilitou a delimitação cartográfica dos solos, em unidades taxonômicas simples. Um bom exemplo foi a impossibilidade de separação dos Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, já que estes ocorrem muito intrincados em um curto espaço fisiográfico.

Na composição das associações de solos foi considerado em primeiro, segundo, terceiro e, às vezes, quarto lugar, os componentes de maior para menor percentual de ocorrência na unidade de mapeamento. Portanto, após a descrição da unidade de mapeamento, informa-se a estimativa do percentual de ocorrência de cada solo componente da referida unidade de mapeamento e outros solos ou tipos de terreno considerados como inclusões.

As informações cartográficas geradas foram armazenadas em um Sistema Geográfico de Informação (SIG), para facilitar a organização, manipulação e interpretação dos dados. Abaixo segue a legenda de solos.

Argissolos - PAed1 – Ass.: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico dúrico plântico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico plântico e típico, ambos textura média/média e argilosa A moderado, fase pedregosa e não Caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A moderado e fraco textura média e arenosa fase pedregosa e rochosa Caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado, substrato gnaisse, granito e micaxisto.

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico, A moderado, textura média/argilosa fase epipedregosa Caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, A moderado e fraco textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila relevo plano.

PAed2 – Ass.: Grupo indif. (ARGISSOLO AMARELO e VERMELHO-AMARELO) Eutrófico e Distrófico plântico e protroplintico, textura média/argilosa cacalhenta fase epipedregosa e pedregosa + PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico, textura arenosa/média cascalhenta, fase pedregosa e não, ambos A moderado Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (70-30%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico abruptico e plântico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico salino, A fraco e moderado, textura arenosa/média e argilosa, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico solódico e típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PVAed1 – Ass.: ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico e Distrófico típico textura média/argilosa cascalhenta + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico abruptico plântico, textura média/média e argilosa, ambos A fraco e moderado, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado (50-50%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico e solódico, A fraco e moderado, textura arenosa/média e argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico e Distrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, fase Caatinga hiperxerófila, relevo forte ondulado, substrato gnaisse e granito.

PVAed2 – Ass.: Grupo indif. ARGISSOLO (VERMELHO-AMARELO e AMARELO) Eutrófico e Distrófico típico e plântico, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não pedregosa + LATOSSOLO AMARELO Distrófico e Eutrófico típico textura média, ambos A moderado e fraco, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano (70-30%).

Inclusões: CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico típico, A moderado, textura média/arenosa, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico, A moderado, textura média/argilosa cascalhenta, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

Cambissolos – CYn1 – Ass.: CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico vertissólico e salino, textura argilosa e média, fase substrato sedimentos aluvionares + VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Sódico salino, textura argilosa e muito argilosa, ambos A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (60- 40%).

Inclusões: NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Sódico sálico, textura média, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico gleissólico e típico, ambos A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano e suave ondulado.

CAMBISSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico solódico, A fraco e moderado, textura média, fase Caatinga de várzea, relevo plano, substrato sedimentos aluvionares.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano.

CYn2 – Ass.: CAMBISSOLO FLÚVICO Sódico típico, textura média/ argilosa, fase substrato de sedimentos aluvionares + NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico e solódico, textura média/arenosa/média, ambos A moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO FLÚVICO Pissamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

Grupo indif. (PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico), A fraco e moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

Neossolos – RLde1 – Ass.: NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e ondulado, substrato gnaiss e granito + AFLORAMENTO DE ROCHA (70-30%).

Inclusões: ARGISSOLO AMARELO Eutrófico e Distrófico plântico, A fraco e moderado, textura média/argilosa cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado e plano.

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico, A fraco e moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e não Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A fraco e moderado, textura média, fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo forte ondulado, substrato gnaiss e granito.

LUVISSOLO HÁPLICO Órtico planossólico e típico, A moderado, textura arenosa e média/argilosa, fase epipedregosa e pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo suave ondulado.

Planossolos – SNo – Ass.: Grupo indif. (PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico e PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico), A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa e não pedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico e fragmentário, A moderado, textura média e arenosa, fase pedregosa e rochosa, relevo plano e suave ondulado, substrato gnaiss e granito (60-40%).

Inclusões: NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco e moderado Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico e salino, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.



SXe/No1 – Associação de: grupamento indiferenciado de PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e típico e PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, A moderado e fraco, textura arenosa e média/média e argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico e Eutrófico típico, A moderado e fraco, textura média e arenosa fase pedregosa e rochosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado, substrato gnaisse e granito (60-40%).

Inclusão: ARGISSOLO AMARELO Distrófico e Eutrófico léptico e abrupto, A moderado, textura média/argilosa, fase epipedregosa, Caatinga hiperxerófila, relevo plano e suave ondulado.

NEOSSOLO FLÚVICO Psamítico típico, A fraco e moderado, fase Caatinga de várzea, relevo plano.

A distribuição percentual de cada unidade de mapeamento em relação à área total estudada e à quantificação das suas áreas para o Município de Lagoa Grande, PE podem ser visualizadas na Tabela 1 e no mapa de solos (Figura 15).

**Tabela 1.** A distribuição percentual de cada unidade de mapeamento em relação à área total estudada e à quantificação das suas áreas para o Município Lagoa Grande, PE.

Unidades de mapeamento	% em relação à área total estudada	Área da unidade de mapeamento em ha.
Lagoa	0,08%	14,053
	Argissolos	
PAed1	75,50%	12.750,59
PAed2	3,21%	541,931
PA/VAed1	3,60%	608,289
PA/VAed2	5,24%	885,799
	Cambissolos	
CYn1	4,86%	820,957
CYn2	5,06%	854,474
	Neossolos Litólicos	
RLde1	0,39%	65,126
	Planossolos	
SNo	1,3%	218,851
SXe/No	0,76%	128,472
Total	100,00%	16.888,548

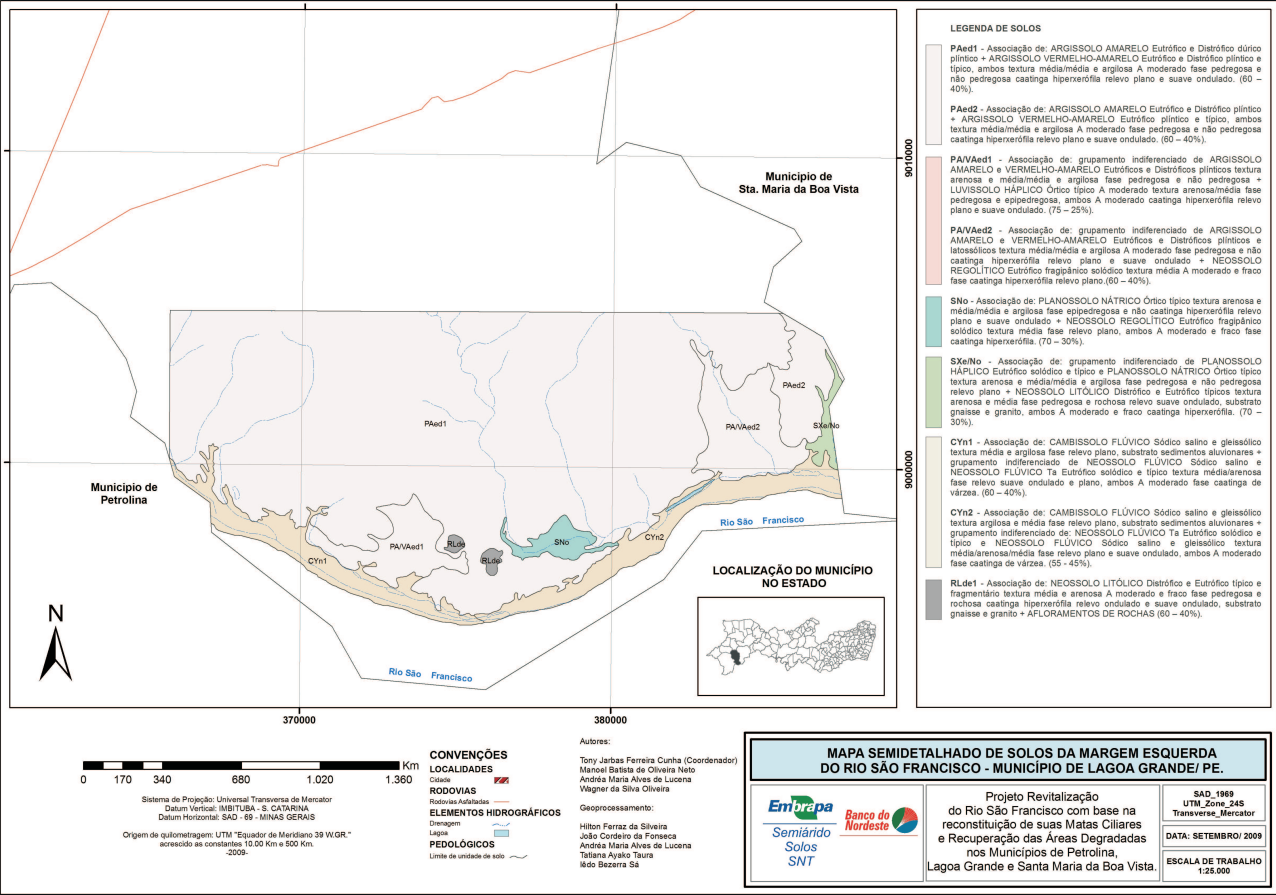


Figura 15. Mapa semidetalhado dos solos do Município de Lagoa Grande, Estado de Pernambuco.

## Conclusões

Os Argissolos destacam-se na região mapeada tanto por serem solos profundos a muito profundos, como também pela expressão geográfica. São solos bem drenados, mas com baixa fertilidade natural condicionados pela natureza do material de origem.

No Município de Lagoa Grande, PE, os Argissolos Amarelos e Vermelho-Amarelos somam 14.786,609 ha, o que corresponde 87,55% da área total. Já os Cambissolos compreendem 1.675,43 ha (9,92%), os Neossolos Litólicos 65,126 ha (0,39%) e os Planossolos 347,323 ha (2,06%).

Vários ambientes compõem a região estudada, mas de forma simplificada, pode-se agrupá-los em três unidades morfológicas ou unidades físicas de paisagem, ou seja: a) as superfícies com recobrimentos relacionadas aos sedimentos terciários onde predominam os Argissolos; b) as encostas suavizadas intermediárias, onde predominam os Neossolos Litólicos, Luvisolos e Planossolos; e c) área de baixada aluvionar, onde se destacam Neossolos e Cambissolos Flúvicos .

Nas áreas de encostas, entre as superfícies com recobrimento e os terraços aluvionares, destacam-se solos com problemas diversos. De um lado, ocorrem os solos raros pedregosos, isto é, os Neossolos Litólicos, bem como solos com problemas sérios de drenagem e sais, como é o caso dos Planossolos. Os Neossolos Litólicos, por causa de suas limitações de profundidade, pedregosidade, rochosidade, relevo, etc., não são recomendados para uso agrícola. Os Planossolos, por causa de suas características químicas e físicas, também não são indicados para o uso agrícola, principalmente em decorrência dos elevados teores de sódio trocável. São recomendados para preservação da fauna e da flora, porém, quando ocorrem com horizonte A espesso, podem ser utilizados com culturas anuais como milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), etc., e pastagem de gramíneas. Nesse ambiente, também ocorrem os Luvisolos, que apresentam fertilidade natural elevada, porém, pouco profundos e pedregosos.

Nas áreas da baixada aluvionar, o ambiente apresenta sérias limitações impostas pela presença de lençol freático e acúmulo de sais. Os solos predominantes são os Neossolos e Cambissolos Flúvicos. Esses solos apresentam, geralmente, textura diversificada ao longo do perfil, às vezes, com variações texturais muito grandes entre os horizontes. São utilizados com culturas de subsistência, pequenos cultivos de banana, tomate, cebola, patagens de gramíneas e, em menor proporção, com o agronegócio relacionado aos cultivos de uva e manga. Em decorrência, provavelmente, da condição intrínseca do ambiente como material de origem, clima, posição na paisagem, profundidade do lençol freático, etc., aliada a um provável uso intensivo histórico com culturas irrigadas sem nenhum critério técnico, esses solos encontram-se, em sua grande maioria, salinizados.

## Agradecimentos

Ao Banco do Nordeste do Brasil/FUNDECI-ETENE, pelo financiamento do projeto. Agradecemos também à Codevasf, que forneceu o material básico utilizado nos estudos de campo. Aos estagiários Andréia Alves de Lucena e Wagner da Silva Oliveira, pela contribuição durante os trabalhos de campo; enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho.

## Referências

ANDRADE-LIMA, D. O. **O domínio das caatingas**. Recife, UFRPE: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1992. 48 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1973. v.1, 359 p. (DNPEA. Boletim Técnico, 26) (DRN-SUDENE. Série Pedologia, 14).

BRASIL. Ministério do Interior. **Mapa Geológico**: Escala 1:25.000.000. Recife: Sudene-Divisão de Solos-DRN, 1974.

BURGOS, N.; CAVALCANTI, A. C. **Levantamento detalhado dos solos da área de sequeiro do CPATSA, Petrolina, PE**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCs; Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1990. 2 v. (EMBRAPA-SNLCs. Boletim de Pesquisa, 38. EMBRAPA-CPATSA.

Boletim de Pesquisa).

CAMARGO, O. A. de. Estado mínimo (minguado) e sustentabilidade. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 23, n. 2, p. 15-16, 1998.

CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; GIONGO, V.; SÁ, I. B.; TAURA, T. A.; ARAÚJO FILHO, J. C. de; SILVA, M. S. L. da; PARAHYBA, R. da B. V.; LUCENA, A. M. A. de. **Solos da margem esquerda do Rio São Francisco**: Município de Petrolina, Estado de Pernambuco. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 173 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 236). Disponível em: <[http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/SDC236.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/SDC236.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1995. 116 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento-UEP Recife. **Zoneamento agroecológico**: Pernambuco crescendo por inteiro. Recife: Embrapa Solos-UEP Recife; Governo do Estado de Pernambuco, 2001. 1 CD ROM

OLIVIERA, J. B.; JACOMINE, P. K.; CAMARGO, M. N. **Classes Gerais de Solos do Brasil**: guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal, FUNEP, 1992. 201 p.

RODRIGUES, T. E.; SANTOS, P. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C.; VALENTE, M. A.; SILVA, J. M. L.; CARDOSO JÚNIOR, E. Q. **Caracterização dos solos da área do planalto de Belterra, Município de Santarém, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 55 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 115).

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 2005. 92 p. il.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il.

TEIXEIRA, A. H. de C. **Water productivity assessments from field to large scale: a case study in the Brazilian semi-arid region**. Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing AG & Co. KG, 2009.

TEIXEIRA, A. H. de C. **Informações agrometeorológicas do Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 233). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31579/1/SDC233.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2012.

